

# 团 体 标 准

T/CFA 0203113-2020

---

## 铸造用熔融挤出成形模具毛坯设计要求

Design requirements for pattern blank of casting by fused deposition modeling

2020 - 11 - 01 发布

2020 - 11 - 01 实施

---

中国铸造协会 发布



## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 毛坯设计要求 .....	2
5 成形参数设计要求 .....	5
附录 A（规范性附录）成形参数设计值 .....	7
参考文献 .....	9



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009 要求的规则起草。

本标准由中国铸造协会智能铸造工作委员会提出。

本标准由中国铸造协会归口。

本标准负责起草单位：共享智能装备有限公司、上海航天精密机械研究所。

本标准参与起草单位：长沙长泰机器人有限公司、湖南中南智能装备有限公司、共享装备股份有限公司。

本标准主要起草人：王峰、撒俊虎、赵阳、刘岳、刘颖卓、郝鹏、薛蕊莉。

本标准参与起草人：舒赞辉、郭彦丽、杨爱宁、周海帆。

本标准自2020年11月 1日首次发布。



## 引 言

通过标准的制定和实施，将促进铸造模具生产技术创新，增强产品的国内外市场竞争力，同时为推进产业结构调整与优化升级创造条件，对规范市场竞争，引导市场良性发展，加快我国熔融挤出成形模具技术快速发展具有积极的促进作用。同时，推广数字化制作模具技术的应用，可改变传统模具的生产模式，减少人工作业，提高生产效率，降低生产成本，改善模具生产作业环境，减少对环境的不良影响；同时为推进模具产业结构调整与优化升级创造条件，为模具制作环节实现数字化、网络化和智能化提供借鉴和参考，促进社会效益和经济效益提高；另外，也可为推进模具行业转型升级提供技术支持，给未来模具生产与管理的网络化和智能化发展奠定数字化基础。





# 铸造用熔融挤出成形模具毛坯设计要求

## 1 范围

本标准规定了铸造用熔融挤出成形模具毛坯设计的术语和定义、毛坯设计要求、成形参数设计要求。  
本标准适用于成形线宽为 4 mm~8 mm 的熔融挤出成形工艺制作的铸造模具毛坯，其他成形线宽可参考使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5611 铸造术语

GB/T 14896.7 特种加工机床 术语 第7部分：增材制造机床

GB/T 35351 增材制造 术语

## 3 术语和定义

GB/T 5611、GB/T 14896.7和GB/T 35351界定的术语以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**熔融挤出成形** fused deposition modeling;FDM

利用高温将热塑性材料加热融化，通过喷头挤出后固化，最后在立体空间上排列形成立体实物的增材制造工艺。

### 3.2

**熔融挤出成形模具毛坯** pattern blank by fused deposition modeling

使用熔融挤出成形工艺制作的模具毛坯。

### 3.3

**成形范围** build envelope

**成形尺寸** build dimension

在成形空间中可制造熔融挤出成形模具毛坯的x、y和z轴方向的最大外部尺寸。

[选自GB/T 35351-2017,2.3.3]

### 3.4

**加工辅助结构** processing auxiliary structure

加工模具时起到固定和/或支撑模具毛坯作用的工艺结构。

### 3.5

**工艺孔** process hole

用于模具组装安装螺栓、螺杆的孔和/或铸造过程中起模的孔。

3.6

**成形宽度 forming width**

熔融挤出成形过程中挤出四个线条或六个线条所形成的宽度。

3.7

**最小填充宽度 minimum fill width**

当模具结构大于熔融挤出成形四个线条或六个线条时可填充的最小宽度。

3.8

**成形参数 forming parameters**

使用软件编写程序时所使用的控制参数，主要有线条数、线宽、层厚、偏移量、外轮廓宽度、上层层数、下层层数、支撑网格形状以及支撑网格间距等。

3.9

**层 layer**

材料展平、铺开所形成的薄层。

[选自GB/T 35351-2017-2017,2.3.6]

3.10

**偏移量 offset**

模具成形过程中两个成形线条之间的重合量。

4 模具毛坯设计要求

4.1 主体结构设计

模具毛坯主体结构应增加加工余量，其工作面加工余量和基准面加工余量应分别按表 1 设计。

表1 模具毛坯加工余量设计值

模具最大轮廓 (mm)		加工余量 (mm)	
大于	至	工作面加工余量	基准面加工余量
0	300	3.0	2
300	500	3.5	2.5
500	800	4.0	3.0
800	1000	4.5	3.5
1000	1200	5.0	4.0
1200	1600	5.5	4.5
1600	2000	6.0	5.0

4.2 加工辅助结构设计

在模具毛坯基准面四周应设计加工辅助结构，可参考表 2 设计成长方体结构，宜均匀且对称分布，加工辅助结构示意图见图 3。

表2 长方体加工辅助结构设计值

模具最大轮廓 (mm)		辅助结构尺寸 (mm)		
大于	至	长	宽	高
0	500	25	25	20
500	1000	30	30	20
1000	1500	35	35	25
1500	2000	40	40	30

### 4.3 工艺孔设计

4.3.1 模具工艺孔加工示意图见图 1。

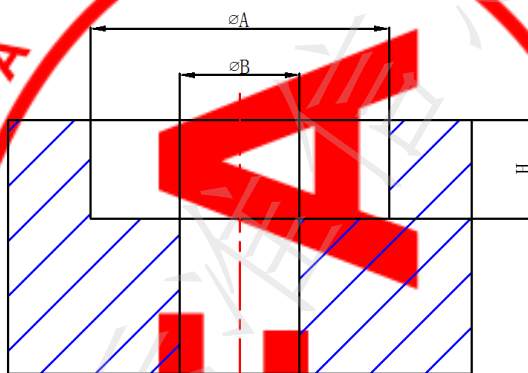


图 1 模具工艺孔加工示意图

4.3.2 毛坯工艺孔尺寸设计应参照表 3 执行。

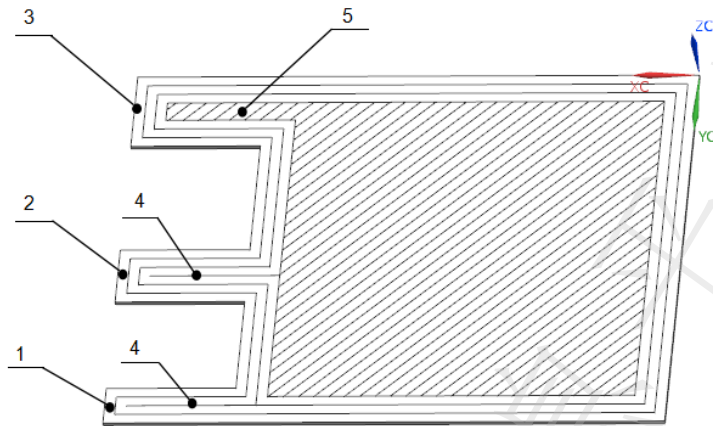
表 3 工艺孔尺寸设计

类型	螺栓孔	螺杆孔	螺栓孔深度
加工图尺寸 (mm)	$\Phi A$	$\Phi B$	H
毛坯尺寸 (mm)	$\Phi (A-2)^a$	$\Phi (B+6)^b$	$H-1^c$
<sup>a</sup> 表示螺栓孔单边应留有 1mm 加工量。 <sup>b</sup> 表示将螺杆孔径单边应放大 3mm。 <sup>c</sup> 表示螺栓孔底面应留有 1mm 加工量。			

### 4.4 成形宽度设计

#### 4.4.1 成形宽度设计方法

模具毛坯成形宽度设计示意图见图 2。当模具毛坯所有结构都大于最小填充宽度时,不做修改设计;当某一处模具毛坯结构小于最小填充宽度时,应分别按四个线条成形宽度、六个线条成形宽度和最小填充宽度修改此处毛坯结构的尺寸。



各部件名称：

- 1——四个线条成形宽度
- 2——六个线条成形宽度
- 3——最小填充宽度
- 4——缺陷位置
- 5——填充位置

注1：按四个线条或六个线条成形宽度设计可避免模具毛坯在 4 处产生缝隙或材料堆积缺陷；

注2：按最小填充宽度设计可避免模具毛坯在 5 处由于不填充而产生缝隙缺陷。

图 2 模具毛坯设计示意图

#### 4.4.2 四个线条成形宽度

四个线条成形宽度设计值应满足附录A的要求。

#### 4.4.3 六个线条成形宽度

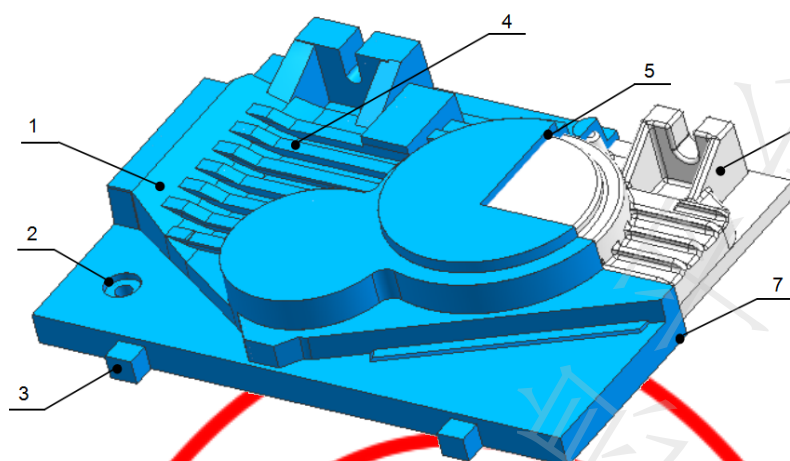
六个线条成形宽度设计值应满足附录A的要求。

#### 4.4.4 最小填充宽度

最小填充宽度设计值应满足附录A的要求。

#### 4.5 毛坯设计示例

模具毛坯的设计示意图见图3。



各部件名称:

- 1——毛坯
- 2——工艺孔
- 3——加工辅助结构
- 4——成形宽度
- 5——工作面加工余量
- 6——加工图
- 7——基准面加工余量

图 3 模具毛坯设计示意图

## 5 成形参数设计要求

### 5.1 成形参数设计

成形参数主要有线条数、线宽、层厚、偏移量、外轮廓宽度、上层层数、下层层数、支撑网格形状以及支撑网格大小等。模具毛坯的下面轮廓厚度取决于层厚和下层层数，上面轮廓厚度取决于层厚和上层层数，外轮廓宽度取决于线宽、偏移量和线条数，支撑结构取决于支撑网格形状和支撑网格间距。

### 5.2 线条数设计

线条数的设计值应符合附录A的要求。

### 5.3 线宽设计

线宽的设计值应符合附录A的要求。

### 5.4 层厚设计

层厚的设计值应符合附录A的要求。

### 5.5 偏移量设计

偏移量的设计值应符合附录A的要求。

#### 5.6 外轮廓宽度设计

外轮廓宽度的设计值应符合附录A的要求。

#### 5.7 上层层数设计

上层层数设计值应符合附录A的要求。

#### 5.8 下层层数设计

下层层数设计值应符合附录A的要求。

#### 5.9 支撑结构形状设计

常用切片软件支撑结构有蜂窝形、锯齿形、菱形等支撑形状，熔融挤出成形模具毛坯宜选用菱形支撑结构。

#### 5.10 支撑结构间距设计

熔融挤出成形模具毛坯的支撑结构间距应为线宽的6~10倍。

注：支撑结构间距越小，支撑强度越高，需要的热塑性材料越多。

附 录 A  
(规范性附录)  
成形参数设计值

A.1 熔融挤出成形模具的参数设计值见表 A.1。

表A.1 成形参数设计值

模具毛坯最大轮廓 (mm)		线条数	线宽 (mm)	层厚 (mm)	偏移量 (mm)	外轮廓宽度 (mm)	上层层数	下层层数	四个线条成形宽度 (mm)	六个线条成形宽度 (mm)	最小填充宽度 (mm)
大于	至										
0	300	4	4	1.2	0.8	7.2	9	6	14	—	21
		4	5	1.5	1.0	9.0	9	6	17	—	26
		4	6	1.8	1.2	10.8	9	6	20	—	31
		6	4	1.2	0.8	10.4	13	9	14	20	27
		6	5	1.5	1.0	13.0	13	9	17	25	34
		6	6	1.8	1.2	15.6	13	9	20	30	41
300	500	4	4	1.2	0.8	7.2	9	6	14	—	21
		4	5	1.5	1.0	9.0	9	6	17	—	26
		4	6	1.8	1.2	10.8	9	6	20	—	31
		6	4	1.2	0.8	10.4	13	9	14	20	27
		6	5	1.5	1.0	13.0	13	9	17	25	34
		6	6	1.8	1.2	15.6	13	9	20	30	41
500	800	4	5	1.5	1.0	9.0	9	6	17	—	26
		4	6	1.8	1.2	10.8	9	6	20	—	31
		4	7	2.0	1.4	12.6	9	6	24	—	36
		6	5	1.5	1.0	13.0	13	9	17	25	34
		6	6	1.8	1.2	15.6	13	9	20	30	41
		6	7	2.0	1.4	18.2	14	9	24	35	48
800	1000	4	5	1.5	1.0	9.0	9	6	17	—	26
		4	6	1.8	1.2	10.8	9	6	20	—	31
		4	7	2.0	1.4	12.6	9	6	24	—	36
		6	5	1.5	1.0	13.0	13	9	17	25	34
		6	6	1.8	1.2	15.6	13	9	20	30	41
		6	7	2.0	1.4	18.2	14	9	24	35	48

表A.1 (续)

模具毛坯最大轮廓 (mm)		线条数	线宽 (mm)	层厚 (mm)	偏移量 (mm)	外轮廓宽度 (mm)	上层层数	下层层数	四个线条成形宽度 (mm)	六个线条成形宽度 (mm)	最小填充宽度 (mm)
大于	至										
1000	1200	4	6	1.8	1.2	10.8	9	6	20	—	31
		4	7	2.0	1.4	12.6	9	6	24	—	36
		4	8	2.2	1.6	14.4	10	7	27	—	42
		6	6	1.8	1.2	15.6	13	9	20	30	41
		6	7	2.0	1.4	18.2	14	9	24	35	48
		6	8	2.2	1.6	20.8	14	9	27	40	54
1200	1600	4	6	1.8	1.2	10.8	9	6	20	—	31
		4	7	2.0	1.4	12.6	9	6	24	—	36
		4	8	2.2	1.6	14.4	10	7	27	—	42
		6	6	1.8	1.2	15.6	13	9	20	30	41
		6	7	2.0	1.4	18.2	14	9	24	35	48
		6	8	2.2	1.6	20.8	14	9	27	40	54
1600	2000	4	6	1.8	1.2	10.8	9	6	20	—	31
		4	7	2.0	1.4	12.6	9	6	24	—	36
		4	8	2.2	1.6	14.4	10	7	27	—	42
		6	6	1.8	1.2	15.6	13	9	20	30	41
		6	7	2.0	1.4	18.2	14	9	24	35	48
		6	8	2.2	1.6	20.8	14	9	27	40	54

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 37698-2019 增材制造 设计 要求、指南和建议
- [2] GB/T 35021-2018 增材制造 工艺分类及原材料
- [3] GB/T 35352-2017 增材制造 文件格式
- [4] GB/T 37463-2019 增材制造 塑料材料 粉末床熔融工艺规范
- [5] GB/T 37643-2019 熔融沉积成型用聚乳酸 (PLA) 线材
- [6] BSI EN12890-2000 铸造上生产型砂、砂芯所用的模型、模具及芯盒
- [7] JB/T 7699-95 铸造用木制模样和芯盒技术条件
- [8] JB/T 5105 铸件模样 起模斜度
- [9] GB/T 8845—2017 模具 术语

